

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LOS ROBLEDALES IBÉRICOS DE *QUERCUS ROBUR* Y *Q. PETRAEA*.

Juan Antonio de Cara García (Servicio de Aplicaciones Meteorológicas).

En los ambientes frescos, con lluvias abundantes y veranos húmedos de las zonas bajas o de media altitud del norte y noroeste de la península Ibérica, aparecen los robledales de *Quercus robur* (carballo o roble pedunculado) y *Q. petraea* (roble albar, peciolado o de fruto sentado). Éstos se sitúan típicamente en los pisos bioclimáticos colino y montano inferior de la Iberia húmeda, aunque el carballo es más basal o submontano y el roble albar más montano y de cierta transición atlántico-submediterránea. A veces, especialmente el carballo, forman parte de los bosques mixtos de frondosas que ocupan los fondos de valles húmedos y ricos en nutrientes, a menudo en gargantas, cañones y al pie de escarpes rocosos.

Sus masas se han visto muy reducidas tras siglos de explotación en busca de la excelente calidad de su madera, además en el caso del carballo, su presencia en tierras fértiles y de clima benigno ha hecho que sea sustituido por cultivos agrícolas, prados, parte de los castaños y repoblaciones de eucaliptales y pinares de *Pinus pinaster* y *P. radiata*.

Se trata de bosques tolerantes y sociables, diversos y de alto valor ecológico, en los que se puede encontrar una rica fauna. Además poseen una gran importancia mágica y cultural para los pueblos galaicos, astures, cántabros y euskaldunes. Especialmente el carballo, fue árbol sagrado de celtas y vascos, lugar de reuniones públicas, consejos y juramentos, en este sentido deben destacarse el Coloso de Valentín en Asturias, el Cajigu del Cubilón en Cantabria o los robles vascos de Ondátegui, Gernika, Gerediaga, Basetxetas, o Aretxabalaga. En la antigua Vasconia se han encontrado estelas prerromanas del Aritzo Deo (Dios Roble). En las provincias del norte y noroeste, estos montes algo aclarados o huecos, con campas y fuentes tienen una importante función social, siendo lugar de descanso y recreo, donde se celebran ferias, fiestas y romerías.

Las denominaciones más comunes para estos robles son:

Gallego: *carballo*, *carvalho*, *carba* (*Q. petraea* en el norte de Galicia). Asturiano: *carbayu*, *carbatocho*. Leonés: *carbatso*, *veleño* (en la Cabrera, Sanabria y la Carballeda). Cántabro-Montañés: *landeral*, *cajigo*. Euskera: *areitz*, *aritz*, *haritz*. Catalán: *roure*, *rovira*. Aragonés: *cassa*, *casso*.

Algunos autores como Ceballos & Ruíz de la Torre, distinguen tres subespecies de *Q. robur* en la península Ibérica: ssp. *robur*, ssp. *broteroana* (Schwz.) y ssp. *estremadurensis* (Schwz.) Cam (= *Q. estremadurensis* O. Schwarz). En el roble albar, algunos autores distinguen una raza con matices adaptados a ambientes submediterráneos y continentales ibéricos, *Q. petraea subsp. huguetiana* (= *Q. mas* Thore). Además carballo y roble albar se hibridan frecuentemente formando el *Q. x rosacea* Bechst (= *Q. robur* x *Q. petraea*) denominado **carbajizo**. Los ecotipos ibéricos respecto a los centroeuropeos del mismo grupo, son de ciclo vegetativo más corto y hojas algo más coriáceas.

Los robledales comienzan su expansión desde sus refugios en la glaciación, durante el Holoceno, a partir de 10.000 años B.P. y alcanzan su mayor extensión ibérica durante el periodo Atlántico (8000-5000 B.P.). En los espectros paleopolínicos de esta época el haya (*Fagus*) es escasa y los robles aparecen en bosques mixtos con alisos, olmos, tilos,

abedules, acebos y fresnos, lo que se ha denominado: *Quercetum mixtum*. Los robledales se reducen en el periodo frío Subboreal (5000-2700 B.P.) y se expanden en el periodo cálido Subatlántico (2700-actualidad), sobre todo hacia el sur peninsular, siendo más fuerte a lo largo del norte la expansión de los hayedos que se produce por la cordillera Cantábrica en dirección este-oeste. Durante los tiempos históricos domina como factor ambiental la acción antrópica.

Características ambientales de *Q. robur* L.

La carballeda es el característico robledal húmedo cantábrico de los frescos climas nemorales. En las campiñas de uso agroganadero, desde el norte de Portugal hasta el norte de Navarra quedan bosquetes de carballo y algunas fragas alternando con las praderas y cultivos. En España hay unas 111.900 Ha. de bosques de *Q. robur* (J. Zazo et al. 2000; en base al 2º I.F.N. de 1998). Destaca su presencia en las comarcas de las sierras occidentales gallegas, Bajo Eume, Ancares, Terra Chá, sierras septentrionales lucenses, Cabuérniga, Bidasoa, Oarsoaldea, Baztán, Cinco Villas, Larraun, Sakana etc. siendo más escasos en Álava, Vizcaya, y norte de León y Castilla. También se localiza de forma muy dispersa en la subcomarca de Olot y enclaves del Sistema Central como la Sierra de la Peña de Francia. Son muy importantes bosques el de Vilarello de Donís (con *Q. robur* dominante y manchas de *Q. petraea*), Uciada (con *Q. robur* dominante, más *Q. petraea* y *Fagus sylvatica*) y las fragas del Eume (con *Q. robur* dominante, rodales de *Q. petraea*, alisedas, fresnos, arces, olmos de montaña, laurel, madroño, castaño etc.).

Bosque típico de las tierras llanas, fondos de valle y relieves suaves, alomados u ondulados, desde la costa hasta los 700-800 metros de altitud, enrareciéndose hacia los 1000 metros, aunque localmente llega a desarrollarse a gran altura (1600-1850 metros) en zonas límite con cierta sequía estival como ocurre en las montañas de Cervantes (Os Ancares), Mencilla (Burgos) o en algunas zonas de la Cordillera Cantábrica (Camporedondo por ej.). Prefiere las exposiciones templadas mejor que las cálidas o frías. Es indiferente al sustrato aunque prefiere los silíceos. Necesita suelos pardos, profundos y húmedos; soporta inundaciones temporales en los suelos compactos debido a la escasa exigencia de aireación de sus raíces. Posee un temperamento robusto y es muy exigente en luz durante los primeros años de vida ya que los brinzales languidecen bajo cubierta y requieren poco abrigo en estaciones favorables. Forma masas de densidad media, considerándose especie de media luz. Posee un metabolismo muy activo por lo que precisa de abundante humedad edáfica y cierta humedad ambiental.

En los terrenos más altos, pendientes y pedregosos, es sustituido por los robledales de albar, los hayedos y abedulares. Hacia los 800 metros se mezcla e hibrida con *Q. petraea*. Forma bosques mixtos con fresnos (*Fraxinus excelsior*), además de con tilos, arces (*Acer campestre* y *Acer pseudoplatanus*), olmos de montaña, cerezos silvestres, castaños, avellanos, acebos etc. La diversidad es muy grande en las fragas de lugares muy lluviosos y de alta humedad ambiental. En algunos bosques litorales térmicos aparecen en el sotobosque plantas mediterráneas como los madroños y el *Ruscus aculeatus*, e incluso especies propias de ambientes subtropicales como los grandes helechos *Woodwardia radicans*, *Culcita macrocarpa* y *Osmundia regalis* que superan frecuentemente los 2,5 metros de altura. En zonas altas de montaña aparece el arándano. En la muy interesante fraga del cañón del Arnoia (con una precipitación anual de unos 1000 mm.) se mezcla con loros o acereiros (*Prunus lusitanica*), madroños, laurel, alisos, castaño, melojo, acebo, abedul, además hay una abundante presencia de alcornoque (*Q. suber*), en un ambiente diverso de transición atlántico-mediterráneo con matiz subtropi-

cal. En las series de degradación de estos robledales se forman landas de genistas, toxos y brezales.

Características climáticas de las masas de *Q. robur*

En la península Ibérica habita en regiones muy lluviosas con precipitaciones bien distribuidas a lo largo del año. Frecuentemente en áreas de escasa oscilación térmica, con inviernos muy templados y a veces con un ligero carácter tropical, donde se encuentran las carballedas con agrupaciones termófilas. Estos climas son típicos de comarcas litorales bajas o al menos no muy alejadas de la costa. En las carballedas montanas o las de gran altura la orla de vegetación acompañante es más resistente al frío, y en las zonas más altas la sequía estival resulta ser el mayor impedimento para su desarrollo.

En el suroeste de Galicia el clima se puede considerar termoatlántico con corta y ligera sequía estival, pero al subir en altura y en exposiciones al norte-oeste-suroeste la precipitación media anual aumenta rápidamente. Así, en las Sierras de Suido y Avión esta especie recibe unos 3000 mm. de precipitación media anual (Oria de Rueda 1999); Ruíz de la Torre (2000) considera al próximo Fornelos dos Montes como una de las localidades más lluviosas de España. Estas apreciaciones parecen razonables teniendo en cuenta la topografía de los fondos de las rías de Pontevedra y Vigo y datos como el de Vigo "Peinador" que a 255 m. presenta 1952,5 mm/año; además los escasos y dispersos datos de Fornelos indican lluvias localmente muy abundantes. También aparece en algunas otras de las zonas más lluviosas de la península Ibérica como la del Eume-Xistral o el alto Baztán (Etxalar y cerca de Zugarramurdi), además en los montes de Artikutza con unos 2500-2700 mm. según alturas y exposiciones (entre 305-660 m.). En los Ancares las carballerías llegan a gran altura; la precipitación media anual en estas altas montañas interiores presenta unas variaciones locales que estimamos de unos 1700-2500 mm. y con apreciable variabilidad interanual (como ej. Piedrafita do Cebreiro con 1832,9 mm. o Visuña con 2369,9 mm. y Villarbacú 2346,3 mm, estas dos últimas localidades en altos valles al levante del Caurel). En Ancares-Cebreiro-Caurel las precipitaciones frecuentemente son en forma de nieve; siendo muy favorable el efecto de la amplia duración del manto nivoso con manchas discontinuas desde diciembre a mayo que permite una suave escorrentía, niveles freáticos siempre altos y cursos fluviales regulares; en estas montañas hay una ligera sequía estival y continentalidad (con máximas anuales en los Ancares de unos 30° C. y mínimas de -12° C.). En las resguardadas comarcas orensanas de A Limia y Valle de Laza encontramos carballeiras, con precipitaciones "relativamente modestas" de 1000-1200 mm./año, abundantes horas de sol y un ligero estiaje.

En algunos microclimas de Galicia que posiblemente sean muy lluviosos, sólo aparecen retazos de monte de carballo debido a un cierto efecto de vientos fuertes y salinos, pendientes abruptas y suelos pedregosos, además de la acción humana, así pensamos que sucede en las montañas costeras gallegas de Barbanza y Pindo (por ej. en la próxima villa de Corcubión a 120 m. se reciben 1496,2 mm). En exposiciones sureste del macizo del Pindo, hemos observado la Quejigueta (*Q. lusitanica*), en roquedos próximos a pinar de marítimo o gallego (*P. Pinaster ssp. atlantica*) muy posiblemente natural (también hay quejigueta en la fraga de San Cibrán de Carnota). Esta especie, que además aparece en Cádiz, se considera submediterránea de influencia atlántica. Pensamos que en este macizo de más de 600 metros de altura, con disposición paralela a la línea de costa y a menos de dos kilómetros de ésta, mirando al oeste hacia la bahía de Ézaro y próximo a la ría de Corcubión-Cee, todo es favorable para que se den unas fuertes precipitaciones. No obstante el ambiente es algo xérico debido a la geomorfología y fisiografía. Tras estas

montañas a pocos kilómetros los pastos son de una gran productividad. La zona del cabo Ortegal y Sierra de la Capelada presenta unas características parecidas, en estos altos son frecuentes las nieblas salinas y dominan los brezales y pinares de repoblación de *P. radiata*, no obstante cerca de San Andrés de Teixido hay alguna pequeña carballeira; en el observatorio de Capelada a 398 m. la precipitación anual es de 2193,7 mm.

En las masas de Cantabria (sin periodo de helada segura aunque sí probable) las precipitaciones medias anuales son abundantes y bien repartidas. En las zonas costeras son de unos 1000-1500 mm. y en las montañas frías del interior es de 1500-2000 mm. con frecuentes nevadas a partir de 900-1000 m. En los importantes cajigales de las cuencas de los ríos Saja, Besaya y Pas las precipitaciones son de las mayores de Cantabria, así como ejemplos tenemos: 1766,1 mm. en Villacarriedo. En las manchas de la catalana subcomarca de Olot son de unos 1000 mm./año sin sequía estival.

En las portuguesas montañas de la Sierra de Gêres las carvalheiras reciben las máximas precipitaciones ibéricas. "Con un núcleo de más de 3000 mm. en la cuenca alta del río Cávado, alcanzando 3071 mm. en Zebral, 3355 mm. en Albergaria y 3413 mm. en Leonte" (J. J. Capel Molina, 2000).

Características ambientales de *Q. petraea* (Mattuschka) Liebl.

El roble albar o de fruto sentado, posee un carácter más montaraz y más xérico que el carballo, es menos exigente tanto en humedad ambiental como edáfica y presenta un matiz subatlántico, con veranos más secos y térmicamente más frescos que los de las localidades de *Q. robur*. Es típico de laderas, donde a veces aparece en peñascales, canchales y gleras, en algunas zonas de Asturias en las pedreras de cuarcita llamadas *cheironas*. Indiferente al sustrato geológico, aparece en suelos sueltos, bien drenados, a veces pobres y pedregosos buscando una buena aireación edáfica. Se sitúa normalmente entre los 400-1800 metros, con óptimos entre los 600-1600 metros; en torno a los 800 metros se mezcla e hibrida con *Q. robur*; llega a los 1800 metros en la Sierra de la Demanda y Valdemeca. Especie de media luz, prefiere un poco de sombra al comienzo de su vida e incluso se regenera bien bajo cubierta. Resiste muy bien los vendavales debido al potente anclaje de su sistema radical. Su periodo vegetativo es más largo que el de *Q. robur*, por lo que debe tratar de evitar las heladas tardías, lo cual es otro de los motivos por lo que no frecuenta los fondos de valle.

En España hay unas 101.800 Has de robledales albares (J. Zazo, 2000; a partir del 2º I.F.N. de 1998). Habita en las sierras cantábricas y pirenaicas, sobre todo navarras y catalanas, además de en toda la vertiente francesa, en los secos valles del Pirineo aragonés es escaso aunque no deja de aparecer en los congostos y barrancos más húmedos. Poco frecuente en las montañas gallegas, con manchas en los Ancares, Cauriel y en el Invernadeiro, no aparece en Portugal. Su límite occidental está en las fragas de Cedeira, Eume y As Neves (a un nivel prácticamente costero). Penetra hacia el centro-sur peninsular donde existen manchas relictas en las montañas de la Demanda, Montes de Oca, Moncayo, Picos de Urbión, Ayllón, Somosierra, Guadarrama, Béjar, la Vera o Sanabria, en estos casos normalmente mezcladas con rebollos. Su límite sur está en la sierra de Valdemeca perteneciente a la Serranía de Cuenca, donde aparecen rodales o pies dispersos de individuos jóvenes en barrancos o umbrías con pinar de silvestre, laricio o negral. Las selvas del suroeste asturiano; Muniellos (con *Q. petraea* dominante pero con presencia de *Q. robur*, *Q. x rosacea* y *Q. pyrenaica*), Valdebois, Seroiro; junto con el bosque del Pirineo navarro de Olalde y Garraalda se encuentran entre los mejores bosques de Europa, con un gran valor ecológico y forestal. También

son importantes las masas del Alto Campoo, Saja-Besaya, Ordunte y Espinosa de los Monteros.

Estos bosques de albar tienen carácter de especie climácica con acompañamiento de tilos, arces, avellanos, temblones, cerezos, castaños, olmos de montaña, mostajos, servales de cazadores, tejos, majuelos etc., además en los viejos robledales hay una variada comunidad de musgos, líquenes y hongos. En estos bosques se da una alta producción de frutos por lo que son un importante refugio para la fauna, albergando en muchas ocasiones fauna amenazada y emblemática como el oso pardo, en este sentido hay que resaltar la dependencia exclusiva que de los robledales albares añosos tiene el muy escaso pico mediano.

Sobre estos robledales se suelen situar los hayedos y a veces los abedulares (como en Ancares, Babia, Laciana y Luna), especies con las que frecuentemente forma masas mixtas. También contacta y a veces se mezcla con pino silvestre y abeto. *Q. petraea*, ya indica una ligera transición al ambiente mediterráneo, la cual es clara en los robledales que contactan con los albares hacia el sur, a menor altura o en exposiciones más soleadas, dominando los ambientes submediterráneos o subatlánticos, nos referimos a los robledales de *Q. humilis*, melojares (*Q. pyrenaica*) y quejigares (*Q. faginea*). Tras un incendio o tala, en el hueco entran abedules y rebollos.

En los bosques de Sajambre, vetustos robles aparecen dentro de los hayedos, o bien por debajo o por encima en laderas pedregosas. El haya está en expansión en el periodo Subatlántico a expensas de las zonas superiores de los robledales de fruto sentido, quizás algo debilitados por haber sufrido la crisis climática del periodo Boreal (C. Morla - H. Sainz et. col. 1990). Ambas son especies de temperamento muy parecido, aunque el haya es más agresiva y el roble albar menos umbrófilo por lo que el haya se ve favorecida en esta competencia, por otra parte el haya es algo más exigente en lluvias y suelo con temperamento algo más delicado. En Olalde, el haya parece estar entrando en claros y pedreras dentro del ámbito del robledal. En el occidente asturiano quizás porque aún el haya no ha tenido tiempo de colonizar estas montañas, y por la dificultad que le suponen los terrenos silíceos, dominan los robledales de albar, no obstante, en las bandas calizas de Muniellos hay hayedo y en el bosque de Monasterio de Hermo se reparten los robles en solana y las hayas en umbría.



Quercus Petraea en el Parque Natural de Tejera Negra (Guadalajara). A 1.200 m. de altura en una ladera umbría de exposición N-NE. Foto: Carlos Ruiz López.

Características climáticas de las masas de *Q. petraea*

Especie montana algo tolerante a una cierta sequía estival (unos 75 días de sequía fisiológica), con menos exigencias de calor estival que *Q. robur* y que resistente la continentalidad en la península Ibérica. La mayoría de los autores señalan a esta especie como menos resistente al frío invernal que el carballo, pero esta característica no resulta deducible de sus masas ibéricas, no obstante sí podemos admitir que es más sensible a las heladas tardías. El papel subatlántico o submediterráneo que presenta en España, donde es abundante en las vertientes sur de las Cordilleras Cantábrica y Pirenaica, le confiere un papel geobotánico y fitoclimático que contrasta fuertemente con el que presenta en Centroeuropa.

Las precipitaciones en las localidades con presencia de roble albar en España en general se encuentran entre los 600-2000 mm. anuales, aunque en sus mejores masas de la Montaña Oriental Leonesa, la Montaña Palentina y los montes navarros las precipitaciones medias anuales según exposiciones y alturas se encuentran entre los 800-1500 mm. En Cataluña podemos considerar unos 800-1200 mm./año. No obstante encontramos robles de fruto sentado en lugares con precipitaciones mayores, como acompañante en hayedos y carballeiras, en masas mezcladas o hibridadas y a veces en pequeñas masas puras, así se le encuentra en el Eume, Montes do Invernadeiro, Capelada, As Neves, Caurel y en mayor medida en los Ancares tanto cervantinos como bercianos. En el occidente asturiano los carbatales de Degaña, Muniellos, Seroiro, Monasterio de Hermo y Monasterio del Coto reciben precipitaciones según las localizaciones de unos 1300-2000 mm.

En las localizaciones de área restringida y situación límite sus fitoclimas son: en el Sistema Ibérico norte (Monasterio de la Sierra y Palacios de la Sierra) VI(IV)₂ y VI, en las manchas del Moncayo VI(IV)₁, en Ayllón VIII(VI), y en la Sierra de Valdemeca VI(IV)₂.

Los requerimientos climáticos más significativos de *Q. robur* y *Q. petraea* son:

- *Q. robur* en Centroeuropa es muy resistente al frío invernal y a las heladas tardías que no son raras en muchos de los fondos de valle en que vive; como adaptación posee un periodo vegetativo muy breve, con foliación y brotación retrasadas. Sin embargo durante el corto periodo vegetativo con intenso metabolismo presenta ciertas exigencias térmicas para acumular grados-día. *Q. petraea* presenta un más largo periodo vegetativo por lo que es menos resistente al frío invernal y a las heladas tardías, además presenta menos exigencias térmicas estivales, por ello se puede situar en ladera y a mayor altura en las montañas, lo que es importante en el interior peninsular para evitar las heladas.
- El carballo es el *Quercus* de tendencia más atlántica. Debido a que debe de reconstruir todo su follaje y desarrollar el ciclo vegetativo en un corto periodo de tiempo necesita abundante humedad edáfica y no perder mucha agua por transpiración, lo que consigue si la humedad ambiental es alta, por ello no soporta la sequía estival. En la península Ibérica presenta tendencia litoral o aparece en zonas de montaña baja muy lluviosas con frecuencia de nieblas, cúmulos y estratos muchas veces fractus y precipitaciones frecuentes en forma de orballo o chirimiri. *Q. petraea* domina en los ambientes con una cierta transición al clima subatlántico, tolerando algo de sequía estival.
- *Q. robur* en Centroeuropa soporta la continentalidad mejor que *Q. petraea* por lo que penetra en Rusia. No obstante, en la península ibérica es raro en el interior, donde

sin embargo sí aparece el roble albar, ya que aunque hay continentalidad ésta no es muy fuerte y sí es más apreciable la sequía estival o xeroterminia. En los lugares continentales en donde aparece el carballo se sitúa a gran altura, como en los Ancares (donde la hemos observado a unos 1900 metros en la vertiente leonesa del Pico Cuiña, o a unos 1700 m. en la gallega del Tres Obispos).

- En las localidades con presencia de carballedas normalmente la precipitación media anual será superior a los 1000 mm. De los que más de 200 son estivales, como es característico de los fitoclimas nemorales y en muchos casos por encima de los 2000 mm. En su área Ibérica, la temperatura media del mes más cálido es de unos 16-23,5° C. Aparece en los fitoclimas de J.L. Allué: VI, VI(IV)₂, VI(IV)₃, IV(VI)₂ y en menor medida VI(V).
- En las zonas de España con robledales albares, la precipitación media anual es mayor de 800 mm. con una precipitación estival de más de 150 mm. aunque en las mejores masas es superior a 1000 mm. En Muniellos es de unos 2000 mm con heladas invernales y abundancia de nieve. La temperatura media en el mes más cálido se sitúa entre 17-20° C. Los fitoclimas en los que aparece el roble de fruto sentado son los nemorales genuino y subestepario, y en el oroborealoides subnemoral.

Algunos bosques significativos

Magníficos robledales atlánticos (fragas, devesas, carballeiras, cajigales, robledales, robreus, carbatales etc.) quedan aún en España, como los *gallegos*: de las fragas del Eume-Caaveiro, As Neves o de Estornín, Carballeiras de Barragán y Viriñas del río Verdugo, el Abisedo de Donís-Xantes o bosque de Vilarello y el bosque de la garganta de Rao. Los *asturianos* de: Degaña, Muniellos, Valdebois, Seroiro, Monasterio del Coto y el Robreu del Telembreu, aparece también de forma importante en los montes de Redes y Pelloño. Los *leoneses* de: Burbia-Porcarizas, Villablino-Palacios del Sil-Caboalles, Sajambre y Hormas. Los *cántabros* de: Tramburrios, Ucieda, Bárcena Mayor, Monte Hijedo, Ruente, Cieza, Polaciones, Tudanca y el monte Aa. Los *vascos* de: Garrastatxu, Monte Areitzdeia en el Bosque de Sakana y el bosque de Oarsoaldea. Los *navarros* de: Alsasua-Etxarri-Aranaz, Orgi, Ibañeta, Valcarlos, Etxalar, Barranco del Oligbidea y especialmente los bosques de Garraida-Olalde y Orbaizeta (Orbaiceta). Los *castellanos* de: la Dehesa de Ordunte, Monte dehesa y Bercolar de Palacios de la Sierra, Dehesa de Arguijo y bosque de Sotillo del Rincón, destacando los palentinos de La Castillería, La Serna y la zona de Oville-Valdecastillo-Pico Relance. Los *catalanes* de: Parc Nou de Olot y Casser de San Joan de Torán.

Bibliografía básica.

- "Valores normales de precipitación y temperatura de la Red Climatológica (1961-1990)", INM. M.M.A. 2000.
- "Atlas Nacional de España. Climatología". IGN, MPOT 1992.
- Gil Sánchez, Luis et col: "Regiones de procedencia, *Q. robur* L., *Q. petraea* (Matt) Liebl. Y *Q. humilis* Miller ". ICONA 1995.
- Ceballos, L. y Ruíz de la Torre, J.: "Árboles y arbustos de la España peninsular". Serv. Publ. E.T.S.I. Montes. 1971.
- Gómez Manzaneque, F.: (coordinador). "Los bosques ibéricos". Ed. Planeta S. A. 1997.
- Allué Andrade, J. L. (1990): "Atlas fitoclimático de España". Monografías 69 INIA. MAPA.